

Langzeitdiasporenbank steirischer Wildpflanzen am Botanischen Garten Graz

Regina GOSCH¹ & Christian BERG¹, Graz
Mit 3 Abbildungen

Angenommen am 12. November 2008

Summary: Seed bank of Styrian plants in the Graz Botanical Garden. – The *ex situ* conservation of endangered plants is one of the targets of the “Global strategy for plant conservation”, a legally binding component of the Convention of Biological Diversity. This year the Graz Botanical Garden created the first long-term seed bank of wild plants of Austrian province of Styria. Financially supported by the Styrian government, it is the first of its kind at the provincial level in Austria. One of the goals of the project is to collect diaspores of all of Styria’s wild vascular plants together with a herbarium voucher specimen and accompanying locality data. Diaspores are being preserved through the method of ultradrying. The project is expected to benefit from the broad-based participation of professional and amateur botanists in Styria.

Zusammenfassung: Der Erhalt gefährdeter Pflanzenarten auch außerhalb ihrer Lebensräume ist eine Forderung der „Globalen Strategie zum Schutz der Wildpflanzen“, zu deren Erfüllung sich die Vertragsstaaten der Biodiversitätskonvention verpflichtet haben. Im Botanischen Garten Graz wird im Jahre 2008 eine auf Langzeitkonservierung angelegte Sammlung lebender Diasporen steirischer Wildpflanzen angelegt. Das Projekt wird vom Land Steiermark getragen und stellt das erste dieser Art in Österreich dar. Im Rahmen dieses Projektes sollen mittel- bis langfristig Diasporen sämtlicher in der Steiermark wild vorkommender Gefäßpflanzen mit Standort- und Sammeldaten und einem Herbarbeleg lebend konserviert werden. Als Methode dient die Ultratrocknung. Eine möglichst breite Beteiligung auch der ehrenamtlich tätigen Botaniker ist erwünscht.

1. Einführung

Naturschutz ist innerhalb eines Jahrhunderts vom Anliegen einzelner Naturbewegter zu einer Aufgabe internationalen Ranges geworden. Sein Hauptziel ist die Erhaltung der Biodiversität auf der Erde. Dieses Ziel wurde auf dem ersten Weltgipfel 1992 in Rio de Janeiro (Brasilien) im „Übereinkommen über die biologische Vielfalt“ (kurz Biodiversitätskonvention) formuliert und mittlerweile von 175 Ländern ratifiziert. Die 6. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention verabschiedete im April 2002 die „Globale Strategie zum Schutz der Pflanzenwelt“ als 16-Punkte-Programm. Alle Vertragsstaaten, darunter auch Österreich, sind aufgefordert, bis 2010 entsprechende Aktivitäten zum Schutz der Pflanzenwelt einzuleiten und Ergebnisse vorzulegen.

Im Vordergrund steht selbstverständlich der In-situ-Schutz der pflanzlichen Biodiversität, also der Schutz der Pflanzen in ihren natürlichen Lebensräumen. Als Instrument dazu dient beispielsweise die Ermittlung von „Important Plant Areas“ in den jeweiligen Territorien (BERG et al. 2007). Auf der anderen Seite wird im Punkt (8) auch dem Ex-situ-Schutz (Schutz außerhalb der Lebensräume) eine große Bedeutung beigemessen. Die Säulen des Ex-situ-Schutzes für Pflanzen sind Erhaltungskulturen und Diasporenbanken. Gefordert wird, dass bis 2010 mindestens 60 % aller Wildpflanzen-Arten eines Territoriums in Ex-situ-Maßnahmen einbezogen werden sollen.

¹ Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität, Holteigasse 6, 8010 Graz, Austria.
E-mail: christian.berg@uni-graz.at

Gegenüber diesem ehrgeizigen Ziel nehmen sich die Aktivitäten in Österreich bisher bescheiden aus, verglichen mit den in BUJF (1998) gesetzten Zielen. Der Schutz genetischer Ressourcen von Kulturpflanzen ist recht erfolgreich bei der Österreichischen Gesellschaft für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH in Linz (siehe www.genbank.at) und beim Verein Arche Noah e. V. (Gesellschaft für die Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt und ihre Entwicklung) in Schiltern (Niederösterreich) angesiedelt. Für österreichische Wildpflanzen gibt es dagegen nur punktuelle Aktivitäten, die überwiegend in den Botanischen Gärten angesiedelt sind. Botanische Gärten sind für solche Vorhaben in der Tat prädestiniert, da sie über das Know-how und die personelle Kapazität und Kontinuität verfügen, solche auf Langfristigkeit angelegten Projekte zu verwirklichen (BfN 1999, HURKA et al. 2004). Im Bereich der Erhaltungskulturen war der Botanische Garten Graz schon in der Vergangenheit eine der aktiven Stellen (DRESCHER et al. 1998, TEPPNER 2003). Auf Langzeitlagerung angelegte Diasporensammlungen von Wildpflanzen gibt es bisher nur an der Universität für Bodenkultur, Institut für Botanik und Botanischer Garten, zwar für ganz Österreich, aber speziell für Wasser- und Sumpfpflanzen (BERNHARDT et al. 2008). Territorial bezogene Diasporensammlungen, die sich auf den Zuständigkeitsbereich einer gegenüber internationalen Abkommen berichtspflichtigen Naturschutzbehörde beziehen, fehlen bisher. Weil die Republik Österreich im Naturschutz völlig unzeitgemäß keine Zuständigkeiten hat, sind hier die Bundesländer gefordert.

2. Das Projekt

Die Steiermark als ein Land mit großem Endemitenreichtum ist das erste Bundesland, welches im Jahre 2008 mit der Errichtung einer auf Langzeit-Lagerung angelegten Diasporenbank steirischer Wildpflanzen begonnen hat. In einem Gründungsprojekt finanziert das Land Steiermark (Fachabteilung Naturschutz) die Grundausrüstung und erste Aktivitäten. Als Projektpartner und Ort der Lagerung tritt der Botanische Garten Graz am Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität auf.

In diesem Jahr haben wir die Datenbank aufgebaut, die materielle Ausstattung des Projektes für die nächsten Jahre abgesichert und die ersten 125 Proben eingelagert. Die Daten zu den Proben des laufenden Jahres werden jeweils in der Schriftenreihe Fritschiana veröffentlicht.

3. Projektmethodik

Als Methode wurde das sehr preiswerte und energiesparende Verfahren der Ultratrocknung gewählt (GOMES-CAMPO 2006). Durch dieses Verfahren konnten bisher Samen von Gefäßpflanzen nachweislich 40 bis 70 Jahre lebensfähig gehalten werden (PERES-GARCIA et al. 2007). Lediglich Samen, die überhaupt keine Austrocknung vertragen (z. B. Wasserpflanzen, einige Waldpflanzen), können so nicht gelagert werden. Hierfür bleibt vorerst nur die Möglichkeit der tiefgekühlten Lagerung, wozu ebenfalls Kapazitäten am Botanischen Garten vorhanden sind.

Zu Beginn werden die Diasporen einer Pflanzensippe am Standort in Papiersäckchen gesammelt und der genaue Fundort mittels GPS-Gerät verortet. Übliche Fundort- und Standortangaben werden vermerkt. Gesammelt werden integrierte Proben, bei denen keine Einzelindividuen (gilt auch für Pflanzen mit flächigem, klonalem Wachstum), sondern möglichst viele Individuen einer Population besammelt werden, um eine gewisse genetische Vielfalt zu gewährleisten. Das zu besammelnde Areal sollte sich auf etwa 100 m² belaufen und nur bei Gehölzen oder sehr seltenen Arten überschritten werden. Aus jeder besammelten Population wird außerdem ein Herbarbeleg entnommen, der eindeutig dem gesammelten Diasporenmaterial zugeordnet wird.



Abb. 1: Im Anschluss an die Nachreife und Säuberung werden die Diasporen zunächst in Exsikkatoren getrocknet.
After the air drying and cleaning process seeds are placed in dehydrators.

Das gesammelte Diasporenmaterial wird nun über mehrere Wochen in einem nicht zu trockenen Raum nachgereift und luftgetrocknet. Anschließend erfolgt eine Reinigung, bei der meist die Samen aus der Frucht herausgelöst werden. Dazu wird mit Sieben verschiedener Maschenweite gearbeitet.

Danach werden die Proben in frische, beschriftete Papiersäckchen verpackt, welche für mindestens vier Wochen im Exsikkator der Ultratrocknung unterzogen werden (Abb. 1). Die Methode der Ultratrocknung sieht vor, Samen mit Hilfe des Trockenmittels Silica-Gel auf einen Wassergehalt von ca. 2–4 % zu bringen und anschließend absolut luftdicht zu lagern.

Nach der Vortrocknung im Exsikkator werden die Diasporen in schmelzbare Glasröhrchen mit Silika-Gel überführt, die nach einer weiteren Trocknungsphase mit Hilfe eines normalen Labor-Brenners zugeschweißt werden (Abb. 2). Wir verwenden AR-Glas-Einmal-Kulturröhrchen der Firma Duran in verschiedenen Größen (Achtung: die meisten handelsüblichen Gläschen sind auf Hitzebeständigkeit optimiert und nicht schmelzbar!). Für größere Samen und Früchte haben sich in langjährigen Versuchen in Madrid normale Einmachgläser mit Bügelverschluss bewährt. Das Silica-Gel ändert bei Feuchtigkeit seine Farbe und zeigt so undichte Behälter sofort an.

Die Lagerung derart getrockneter Samen kann bei möglichst gleichmäßigen Temperaturen wenige Grade unter Null erfolgen und ist demnach erheblich energiesparender als das Verfahren des Tiefrierens. Ein weiterer Vorteil gegenüber der herkömmlichen, auf wenige Jahre konzipierten Lagerung ist, dass die Zyklen der Erneuerung des Genmaterials größer sind und so auch Arbeitskapazitäten gespart werden.

Alle Proben werden mit den genauen Daten in eine Datenbank eingetragen und mit einer Nummer versehen. Die Nummer wird auf einem kleinen Stück Pergamentpapier mit in die Röhrchen eingeschweißt, das Röhrchen von außen mit den vollständigen Daten beschriftet.



Abb. 2: Die ultratrockneten Diasporen werden in solche Glasröhrchen eingeschweißt.
Ultra-dried seeds are sealed in special glass vials.

4. Diskussion

Ex-situ-Schutz sollte keineswegs den Eindruck erwecken, dass wir unsere natürlichen Lebensräume getrost zerstören können, wenn wir nur die ganze Biosphäre in Genbanken abgelegt haben. Ex-situ-Schutz ist eine Zusatzmaßnahme des Naturschutzes, die insbesondere für Wiederansiedlungsprojekte gute Dienste leisten kann.

Diasporenbanken genießen dabei gegenüber Erhaltungskulturen einige Vorteile: das Material unterliegt keiner „genetischen Drift“ über die Zeit, es besteht keine Bastardierungsgefahr und neben den Pflanzen werden auch autochthone endophytische Mikroorganismen mit konserviert. Außerdem ist die Konservierung langfristiger und der personelle und finanzielle Aufwand geringer. Langfristige Diasporenbanken haben auch einen höheren Wert für die Forschung. Um diesen Wert noch zu erhöhen, haben wir auf einen Herbarbeleg nicht verzichtet. Er dient außerdem der Identifizierung der Probe. Aus diesem Grund ist die steirische Diasporenbank auf Vollständigkeit angelegt und berücksichtigt auch häufige Arten und Neophyten. Für die Herbarien ist es eine Bereicherung, wenn bewusst Pflanzen im phänologischen Zustand der Samenreife eingelegt werden.

Erste Probleme ergeben sich schon im Gelände. Im Mittelpunkt stehen natürlich seltene und gefährdete Arten. Gerade die Populationen solcher Arten sind oft klein und subvital. Ist eine Entnahme aus Naturschutzsicht zu vertreten oder würde sie die Population gefährden? Kommt überhaupt eine substanzielle Probe, bestehend aus möglichst vielen Diasporen einer möglichst großen Zahl von Individuen, zusammen? Oft ist die von YOUNG & YOUNG (1990) empfohlene Menge von 5000 Samen je Probe illusorisch.

Weiters sind viele Arten zur Fruchtzeit recht unauffällig und auch nicht leicht von ähnlichen Arten zu unterscheiden. Die gezielte Nachsuche wird dadurch erschwert und

die Sicherheit der Bestimmung beeinträchtigt. Am besten lassen sich Populationen besammeln, die man gut kennt und mehrmals besucht hat.

Die nächste Schwierigkeit ist der richtige Zeitpunkt. Will man gezielt eine Population aufsuchen, so hat man sie möglicherweise nach mehreren Stunden anstrengendem Fußmarsch oder gar Kletterei gefunden, aber die Samen sind noch nicht reif oder die Früchte schon leer oder abgefallen. Einige Früchte, z. B. von Asteraceen, Apiaceen oder Liliales, reifen recht gut nach, wenn man ganze Halme oder Blütenstände sammelt. Man muss aber bei unreif gesammelten Samen immer mit herabgesetzter Dormanz und Keimfähigkeit rechnen. Es ist also wichtig, für die Besammlung den richtigen Zeitpunkt auszuwählen, der bei der gleichen Art je nach Höhenlage deutlich variieren kann. Die Geländearbeit erfordert also einen langen Atem.

Weitere Probleme ergeben sich bei der Nachreife und Lufttrocknung der Pflanzen. Früchte, die im nassen Zustand, z. B. bei Regenwetter, gesammelt wurden, sollten gesondert getrocknet werden, z. B. durch Ausbreiten auf Zeitungspapier, um das Schimmeln zu verhindern. Auch Früchte mit einem hohen Wassergehalt, wie z. B. Hülsen und Beeren, sind schimmelfähig. Schimmel dürfte in jedem Fall die Qualität der Samen herabsetzen. Bei fleischigen Früchten muss die Entscheidung, ob die Samen vom Fruchtfleisch getrennt werden oder man lieber die Früchte samt den enthaltenen Samen eintrocknen lässt, bald nach dem Sammeln getroffen werden.

Auch das Säubern der Früchte und Samen gestaltet sich je nach Art unterschiedlich kompliziert (Abb. 3). Bei Samen in Kapseln empfiehlt es sich, soweit möglich, diese nur herauszuschütteln und nicht die Kapseln selbst zu zerstören, da das dabei entstehende Feinmaterial im Nachhinein nur noch schwer von den Samen zu trennen ist. Bei diversen Gräsern erschien es innerhalb eines vertretbaren Zeitrahmens unmöglich, die Karyopsen von den Spelzen zu trennen, so dass solche Teile als Ganzes eingelagert werden sollten. Beim Arbeiten mit Sieben muss das Sieb nach jedem Gebrauch gründlich gesäubert werden, da insbesondere Früchte mit Anhängseln bevorzugt in den Maschen hängen bleiben und somit die nächste Probe verunreinigen können.



Abb. 3: Eine Probe von Achänen des Villars-Berufkrautes *Erigeron atticus* Vill.
An example of the achenes of *Erigeron atticus* Vill.

Als problematisch hat sich auch erwiesen, dass viele Früchte von Insekten befallen sind. Asteraceen-Körbe sind früh im Jahr oft vollständig zu Gallen umgewandelt und erst die später reifenden Körbchen bringen Früchte hervor. Generell sollten also von bestimmten Pflanzen wesentlich größere Mengen gesammelt werden, als auf den ersten Blick nötig erscheint.

5. Aufruf zur Mitarbeit

Ex-situ-Erhaltung kann immer nur einen verschwindend kleinen Teil der intraspezifischen Diversität einer Art konservieren. Deshalb kann es bei solchen Projekten keine Konkurrenz geben, sondern Genbanken haben überhaupt erst dann einen Sinn, wenn möglichst viele Stellen mitmachen. Auch die Frage, eine Art oder gar eine Population mehrmals zu besammeln, stellt sich nicht, wenn man bedenkt, welch winziger Ausschnitt aus der genetischen Vielfalt einer Sippe eine einmalig gesammelte Probe darstellt.

Wie oben ausgeführt, ist die Geländearbeit ein besonders kritischer Punkt. Hier könnten lokale Gebietskenner, die bestimmte Pflanzenpopulationen seit Jahren kennen und beobachten, unschätzbare Dienste leisten. Wir bitten also alle ambitionierten Geländebotaniker, sich durch Aufsammlungen von Diasporen und möglichst auch Herbarbelegen, an dem Projekt zu beteiligen. Das Projekt ist auf Langfristigkeit angelegt.

Danksagung

Die Autoren danken den Kollegen der Fachabteilung Naturschutz des Landes Steiermark für die gute Zusammenarbeit und die Anschubfinanzierung des Projektes.

Literatur

- BERG C., BILZ M., RISTOW M. & RAAB B. 2007: Important Plant Areas (IPA) – ein internationales Konzept zum Schutz der Wildpflanzen der Erde. – Naturschutz und Landschaftsplanung (Stuttgart) 40: 101–105.
- BERNHARDT K.-G., DÖTL E., WERNISCH M. M., ZEISL E. & KROPF M. 2008: Boku-Genbank für gefährdete Wasserpflanzenpopulationen. Poster auf dem 13. Österreichischen Botanikertreffen in Salzburg. – Sauteria 16: 286–289.
- BfN [BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, Hrsg.] 1999: Botanische Gärten und Biodiversität. Erhaltung Biologischer Vielfalt durch Botanische Gärten und die Rolle des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (Rio de Janeiro, 1992). 80 pp.
- BUJF [BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE IN KOORDINATION MIT DER NATIONALEN BIODIVERSITÄTS-KOMMISSION] 1998: Österreichische Strategie zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. – 71 pp.
- DRESCHER A., STEFFAN F. & TEPPNER H. 1998: „Rote Liste-Arten“ Österreichs, die im Botanischen Garten der Universität Graz kultiviert werden. — Samentauschverzeichnis 1998 (Bot. Garten Univ. Graz): 46–58.
- GOMES-CAMPO C. 2006: Long term seed preservation: updated standards are urgent. – Monographs ETSIA (Madrid) 168: 1–4.
- HURKA H., FRIESEN N. & NEUFFER B. 2004: Plant Genetic Resources in Botanical Gardens. – Acta Horticult. 651: 35–44.
- PERES-GARCIA F., GONZALES-BENITO M. E. & GOMES-CAMPO C. 2007: High viability recorded in ultra-dry seeds of 37 species of Brassicaceae after almost 40 years of storage. – Seed Sci. & Technol. 35: 143–153.
- TEPPNER H. 2003: Erfahrungen mit Ex-situ-Erhaltung im Botanischen Garten des Institutes für Botanik der Universität Graz. – Fritschiana (Graz) 39: 1–22.
- YOUNG J. A. & YOUNG C. G. 1990: Collecting, processing and germinating seeds of wildland plants. – Timber press Portland, Oregon (2nd ed.), 236 pp.